MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA USO Y MANTENIMIENTO

MÁQUINAS SINCRÓNICAS SERIE G2R 400

CUATRO POLOS SIN ESCOBILLAS

MANUAL DE INSTRUCCIONES

1. GENERAL

Estas instrucciones tienen por objeto servir al personal encargado de instalar, conectar y mantener el generador. Además, se dan instrucciones sobre subconjuntos por si deben realizarse trabajos de reparación. Estos generadores cumplen con las normas CEI IEC 60034, VDE 0530, NF C51-100-111 y 112, BS 4999-5000 pudiendo cumplimentarse otras especificaciones que no estuvieran previstas si se requiere en el momento de la orden de producción.

2. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE MÁQUINAS SINCRÓNICAS "G2R"

2.1. CONSTRUCCIÓN

El generador se puede dividir en varios componentes que cubren diversas funciones, como se describe en los párrafos siguientes.

2.1.1. MÁQUINA PRINCIPAL

2.1.1a) Estator

La carcasa del estator esta realizada en una estructura de acero soldada. El núcleo de hierro laminado con el bobinado se aloja en la carcasa. Los alambres de las bobinas estatóricas se insertan uno a uno en las ranuras de forma semicerrada.

La aislación de las bobinas responde a las especificaciones de la clase H. Las bobinas se fijan firmemente en su posición con cuñas de material aislante que cierran las ranuras. Las bobinas están estrechamente ligadas para resistir vibraciones, tensiones mecánicas e impactos.

Los terminales de las bobinas se conectan a los bornes sin conductores intermedios evitando empalmes y con ello la posibilidad de malos contactos.

2.1.1.b) Rueda Polar

La rueda polar aloja las bobinas de excitación. Los núcleos polares están formados por laminaciones apiladas. Una jaula induce el efecto amortiguador para el caso de cargas desequilibradas y trabajos en paralelo.

Las bobinas están soportadas en sus extremos por barras axiales y en los huecos entre los polos acuñadas mediante mordazas especiales diseñadas para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga.

2.1.2. EXCITATRIZ

2.1.2.a) Estator

Es un generador de c.a. trifásico del tipo de armadura rotante. Está fijado al escudo del lado excitatriz de la máquina. El estator laminado forma los polos que sostienen las bobinas de campo de esta excitatriz.

2.1.2.b) Rotor

La armadura de esta excitatriz esta montada en el eje de la máquina fabricada con laminaciones finas de chapa. El bobinado en alambre esmaltado es trifásico con neutro no accesible y alimenta un conjunto rectificador compuesto de seis diodos conectados en puente estrella.

Estos diodos están montados de a tres, en dos placas disipadoras, una (+) y otra (-), aisladas eléctricamente entre ellas y a masa. Cada placa se conecta a los terminales de los bobinados de excitación de la rueda polar y en paralelo entre ellas se instala un protector de sobretensión.

2.1.3.BOBINADO AUXILIAR DE EXCITACIÓN

A excepción de los alternadores de la serie G2R 160 y los G2R 200 SAA, se dispone de un arrollamiento auxiliar cuya tensión generada sirve para alimentar el regulador de tensión en marchas normales y cortocircuitos.

2.1.4. TIPOS DE PROTECCIÓN

La ejecución normal es IP20S/IP23S (DIN 40050). Otros tipos bajo pedido.

2.1.5. FORMA CONSTRUCTIVA

El generador trifásico tipo G2R sin escobillas (brushless) está formado por la máquina principal, en la cuál se incluye el bobinado auxiliar, una excitatriz de c.a. trifásico con rectificadores rotantes y un regulador de voltaje estático.

2.1.6. CAJA DE BORNES

Está ubicada en la parte superior del alternador del lado excitatriz. La entrada de los cables puede hacerse indistintamente de izquierda o derecha. La caja de bornes contiene: la bornera principal y el regulador.

2.1.7. SISTEMA DE ACOPLE - RODAMIENTO

La serie G2R 400 posee un acoplamiento a un cojinete del tipo B2 con todas las posibilidades de SAE Volante-Cubrevolante que usualmente requiere el mercado de los motores diesel. Además, bajo pedido puede hacerse acoplamientos especiales.
Los rodamientos utilizados son del tipo prelubricado y sellado, tal que no se requiere reengrase durante el funcionamiento. Bajo pedido puede suministrarse con sistema de reengrase .

2.1.8. VENTILACIÓN

Los generadores son autoventilados. El ventilador esta montado del lado del accionamiento. El aire entra a través de la rejilla de lado excitatriz e impulsado a través de esta y generador principal, para salir por las rejillas del lado acoplamiento. El ventilador es del tipo radial, tal que el sentido de giro es indistinto.

2.2. PERFORMANCE DE TRABAJO

2.2.1. PRECISIÓN Y TIEMPO DE REGULACIÓN DE LA TENSIÓN

La tensión de salida en condiciones estacionarias tiene una precisión de ±0,5 % en cualquier condición de factores de potencia comprendidos entre 0 (sobreexcitados) y 1 y es independiente de la temperatura del generador.

2.2.2. SOBRECARGA

Los generadores están diseñados para cumplir con las normas de sobrecargas sin sobrecalentamientos: pero, bajo estas condiciones de sobrecarga no es posible garantizar la precisión establecida de la regulación de la tensión. Cuando se conectan motores es permisible una sobrecarga doble de la corriente nominal por no más de 20 segundos. Aumentar los valores nominales de potencia de un generador, mediante la admisión de aire de refrigeración a menor temperatura que la fijada, es únicamente aceptado mediante acuerdo previo con el fabricante.

2.2.3. CORTOCIRCUITO

Si se produce un cortocircuito franco en los bornes principales del generador tendremos inicialmente la máxima corriente de cortocircuito. Su valor de pico es independiente del sistema de excitación. La corriente de cortocircuito que continuará, sí depende del sistema de excitación.
El sistema de excitación utilizado en los generadores hace que la corriente en cortocircuito prolongados sea mayor de dos veces y medio del valor nominal. Como tiempo máximo admisible de cortocircuito debe tomarse 3 segundos.

2.2.4. TRABAJOS EN PARALELO

Todos nuestros generadores tiene bobinados amortiguador y consecuentemente pueden trabajar en paralelo con la red o con otros generadores. Además, en principio, sincronizaciones defectuosas deben ser evitadas ya que pueden dañar la máquina; se han previsto protecciones para los rectificadores contra estas fallas, pero es imposible alcanzar una total seguridad.
Si se requiere un neutro común para operar con un sistema en paralelo, necesitan una reactancia en el punto neutro, la que puede ser omitida si el voltaje de las fases de los generadores en paralelo o de la línea están libres de armónicas, o si únicamente se usan generadores idénticos en paralelo.

2.2.4.a) TRABAJO EN PARALELO CON LA RED

En esta forma de operación, a fin de obtener una caída de tensión dependiente de la carga reactiva, un transformador estabilizador se incorpora a la fase W (plano 19762 y 19769). Tiene una relación .../1A y se conectan entre los terminales AB del regulador AEC 42-7, incluye una resistencia variable para el ajuste de la caída de tensión mencionada.

MUY IMPORTANTE

Para las máquinas 3 × 220 V doble estrella, se incorporan dos transformadores (ver plano 19688).

En el momento de trabajo de paralelo la distribución correcta de la corriente activa depende solamente del control del motor de accionamiento, en cambio la distribución de la carga reactiva es una función de las condiciones que prevalecen de excitación del generador. Esto puede modificarse por variaciones del ajustador de tensión de referencia que el cliente puede intercalar en los bornes P-Q del regulador AEC 42-7.

Resulta evidente que cuando se utiliza la caída de tensión reactiva la precisión de ±0,5 % de la tensión de salida, no es válida.

2.2.4.b) OPERACIÓN EN PARALELO DE GENERADORES IDÉNTICOS

Si se utilizan generadores idénticos en características y operando en paralelo, una distribución de la carga reactiva se obtiene a través de la caída de tensión reactiva.

IMPORTANTE

Para todos los casos de marcha en paralelo se recomienda utilizar el siguiente procedimiento:

A) Verificar la existencia y funcionamiento de la protección de potencia inversa.

B) Abrir el puente conectado a AB en el AEC 42-7 (se habilita la resistencia de caída reactiva) y puentear DN (esto elimina la protección por sobreexcitación).

C) Previo a la primer maniobra de puesta en paralelo, igualar el valor de la tensión del generador con el de las barras mediante el pote incorporado al
regulador e identificado como "VOLTS" (CW TO INCREASE); o con el ajuste de tensión de referencia a distancia si lo tuviera.

D) Una vez en carga, si el valor del factor de potencia es menor al nominal, se debe corregir variando la resistencia de caída reactiva.

E) En estas condiciones el generador deberá asumir sucesivos trabajos en paralelo, SIN MODIFICAR NINGÚN ELEMENTO DE CONTROL, salvo variaciones anormales en las barras a los cuales se conecta.

2.2.5. ELIMINACIÓN DE INTERFERENCIAS RADIALES

Si no se requiere expresamente los generadores cumplen con el grado "G" establecidos en las normas.
Lógicamente, los generadores pueden suministrarse a pedido con grados más elevados "N" o "K" de dicha norma. La conexión de estos dispositivos de filtro están incorporados en el diagrama de conexión interna provistos con la máquina. Cuando se mida la resistencia de aislación es necesario desconectar estos condensadores.

2.2.6. AJUSTE DE TENSIÓN DE REFERENCIA

Los generadores tienen previsto la conexión de un potenciómetro externo que permite variar la tensión de salida dentro del +/- 5%. Este potenciómetro es de 1KΩ - 2W y va ubicado en los bornes P-Q del regulador AEC-42-7 A; puede montarse sobre la misma caja de bornera o bien a distancia en el tablero de comando del equipo. Se suministra solo bajo pedido y para generadores que funcionan en paralelo se recomienda bloquearlo luego de la primer maniobra (Ver párrafo 2.2.4.), teniendo acceso únicamente personal autorizado.

2.2.7. EXCITACIÓN

Automáticamente la máquina se autoexcita por imanación remanente debido a la conexión serie de las excitatrices con el regulador, el voltaje residual de estos generadores es mucho más alto que en generadores sin excitatriz. El valor de esta tensión residual puede variar considerablemente y depende fundamentalmente de las propiedades del acero usado en el núcleo de la excitatriz. Depende además, lógicamente, del estado de excitación anterior.
Por esto, si debe ejecutarse alguna tarea en un generador "brushless" es absolutamente indispensable parar la máquina antes de realizar cualquier tarea. La desconexión del campo no es suficiente.

2.3. REGULADOR DE TENSIÓN

El regulador de tensión debe:

*****Mantener constante independiente de la carga la tensión en los bornes del generador para marcha aislado y producir la caída de tensión necesaria para una correcta marcha en paralelo.

*****Estabilizar la tensión frente a fluctuaciones debida a variaciones de carga de corta duración. La tensión alterna del bobinado auxiliar es rectificada y transmitida en forma controlada al bobinado de la excitatriz.

2.3.1. FRECUENCIA

El regulador AEC 42-7 puede trabajar con 50 ó 60 Hz; se debe tener en cuenta en que estado se encuentran los bornes 50-50. PUENTEADO 50-50 : 50 Hz.; ABIERTO 50-50 : 60Hz.. Además poseen compensación para baja frecuencia a partir de 2 ciclos menores a los nominales, la cual mantiene aproximadamente constante la relación u/f.

2.3.2. TENSIÓN

La máquina puede trabajar en diferentes tensiones y frecuencias. El esquema de conexiones y tensiones así como las disposiciones físicas se observan en los planos: 19762 y 19769. La conexión estrella simple se suministra solo bajo pedido

MUY IMPORTANTE

De ser necesario cambios en las tensiones: para obtener el nuevo valor de tensión de debe respetar los planos y luego de esto ajustar con máquina en marcha, el pote incorporado al regulador e identificado como "VOLTS".

2.3.3. PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN DE EXCITACIÓN

La protección de sobretensión de excitación trabaja a tiempo inverso. La reactivación es automática, debiéndose detener el generador por unos segundos, en regulador AEC 42-7, funciona con DN abierto, puenteando se elimina esta protección, recomendándose para trabajo en paralelo.

2.3.4. FUSIBLE

En los cables de alimentación se conecta un fusible de 5,0 A - 240 Vca - tipo 3AG de 6,3 x 32 mm, colocado sobre un porta fusible externo.

MUY IMPORTANTE

En caso de manipuleo de fusible, hacerlo siempre con la máquina detenida

2.3.5 AJUSTE DE TENSIÓN INCORPORADO

Un potenciómetro interno (Screw-drive pre-set) identificado como "VOLTS" permite el ajuste de la tensión.

2.3.6. AJUSTE DE ESTABILIDAD

Es posible con pote interno similar al anterior. No obstante el mismo ya fue calibrado en banco de prueba y solamente se permite su modificación mediante la presencia del personal autorizado.

2.3.7. PUENTE TC

Utilizable solo en banco de pruebas.

3. VERIFICACIONES PREVIAS AL MONTAJE

Está sección suministra información sobre desembalaje, inspección, almacenaje, fundación, ubicación, alineación, conexiones eléctricas, acoplamiento y dirección de rotación.

3.1. RECEPCIÓN

3.1.1.

Una vez recibido el generador verificar prolijamente sino se produjeron daños durante el transporte. Si se verificara alguna lesión del embalaje informar de inmediato a la Compañía de Transporte y al fabricante al fin de permitir a este realizar el reclamo correspondiente a la Compañía de Seguro.

3.1.2.

Las eslingas deben sujetarse en las agarraderas para transporte del generador y en ningún caso por el eje. La descarga y emplazamiento deben realizarse cuidadosamente evitado golpes o impactos.

3.2. ALMACENAMIENTO

3.2.1.

Debe evitarse el almacenaje en lugares abiertos o húmedos.

3.2.2.

A fin de evitar improntas en las pistas de rodamientos elegir un lugar libre de vibraciones o aislar la máquina de las mismas. Girar periódicamente el rotor.

3.3. FIJACIÓN PARA EL TRANSPORTE

Las máquinas construidas con un solo cojinete (B2) se despachan con elementos de fijación que unen la brida con los discos de acoplamiento.

3.4. UBICACIÓN

Emplazar el generador en un lugar con buena admisión de aire, limpio y fresco. El recinto debe ser seco y la máquina fácilmente accesible. Evitar la recirculación del aire (el aire que sale ya caliente no debe mezclarse con el de ingreso para refrigeración).

3.5. CONEXIÓN

3.5.1.

Medir la tensión generada de las tres fases corriente alterna en los bornes principales U, V, W.

3.5.2.

Conectar el conductor neutro al terminal N.

3.5.3.

Sólo los planos provistos con el generador tienen validez y comprometen al fabricante. Referirse a estos planos para ubicar los terminales, bornera y elementos que se indican en este manual.

3.5.4.

Lubricar ligeramente con vaselina los terminales que conectan los bornes del generador con la línea y ajustar fuertemente los tornillos y tuercas a la bornera.

3.5.5.

Disponer los cables y conductores de manera que la distancia entre ellos y la caja sea la máxima posible.

3.5.6.

Conectar la masa en el borne exterior.

3.6. ACOPLAMIENTO

3.6.1.

Usar solamente acoplamientos con superficie de contacto bien mecanizada. El acople debe transmitir solo momento torsor y no transmitir ninguna componente de otro sentido.

3.6.2.

Asegurar que cuando se acopla el generador al motor de accionamiento por medio de acople rígidos o elásticos, la línea que pasa por el eje geométrico de ambos sea una recta, es decir que debe lograrse una perfecta alineación de la máquina.

3.7. SENTIDO DE GIRO

3.7.1.

El normal es según el sentido de las agujas del reloj mirando la máquina del lado del accionamiento.

3.7.2.

Según las normas de aplicación, los bornes del generador están marcados en orden alfabético cuando el sentido de giro es el indicado en (3.7.1.); los terminales UVW concuerdan con la secuencia cronológica de las tres fases. Esta regla es válida para todas las máquinas independientemente de su capacidad o tensión, y aún cuando la máquina ha sido diseñada para girar en el sentido contrario de las agujas del reloj.

3.7.3.

La autoexcitación automática es independiente del sentido de giro.

4. VERIFICACIONES PARA LA PUESTA EN SERVICIO

4.1. INSPECCIONES

4.1.1.

Antes de poner en servicio el generador después del montaje para su ensayo de rotación, o después de un largo período de parada fuera de servicio, la máquina debe limpiarse concienzudamente. Retirar cualquier material residual del embalaje que pudiera quedar adherido a la máquina.

4.1.2.

El generador debe ser anclado adecuadamente a la fundación.

4.1.3.

Eliminar todos los elementos de fijación colocados para el transporte.

4.1.4.

Asegurarse que todas las piezas del acoplamiento estén posicionadas correctamente y que las instrucciones de mantenimiento hayan sido observadas.

4.1.5.

Verificar y confirmar que todas las conexiones eléctricas se han realizado según los diagramas suministrados con la máquina. Confirmar que la conexión de las borneras del generador es la correcta.

4.1.6.

Si el grupo tiene ajustador de control remoto instalado verificar su instalación correcta.

4.1.7.

Verificar que los terminales que conectan a la red estén correctamente acomodados y fijados en la caja de bornes de manera tal que impidan fogonazos o cortocircuitos.

4.1.8.

Verificar la puesta a masa del generador

4.1.9.

Verificar la resistencia de aislación de todos los bobinados con un megóhmetro de 500 a 1000 Volt. Valor mínimo 1 MΩ. Este control debe efectuarse sobretodo en puestas en marcha luego de un largo período con la máquina detenida.

4.2. ARRANQUE

Después de que todas las inspecciones han sido completadas satisfactoriamente, el generador está listo para la primera puesta en servicio. Cuando gira hasta alcanzar la velocidad nominal va excitando su campo. Alcanzada la velocidad nominal esta listo para trabajar y poner bajo carga.

4.3. AJUSTE DE TENSIÓN

En el banco de prueba el fabricante ensayó el generador ajustando la tensión de salida al valor requerido por la orden de compra. Una calibración posterior en el lugar de trabajo no es necesaria, salvo para la primer maniobra de puesta en paralelo (Ver párrafo 2.2.4.)

4.4. GENERADORES QUE TRABAJAN AISLADOS

Para esta condición (marcha independiente) puentear los bornes A-B del regulador AEC 42-7. Normalmente de fábrica el generador se despacha con este puente colocado que deberá retirarse para marcha en paralelo.

4.5. GENERADORES TRABAJANDO EN PARALELO

Ver párrafo 2.2.4.

5. VERIFICACIONES DE MANTENIMIENTO

5.1.

Es necesario periódicamente quitar del generador el polvo, aceite y suciedad que puede haberse acumulado en su interior.

5.1.1.

Realizar estas tareas con la máquina parada.

5.1.2.

Si la limpieza en seco no es suficiente, usar agentes de limpieza que no afecten la aislación. Se aconseja uso de solventes de uso eléctrico con secado a temperatura ambiente.

5.1.3.

Los generadores que cubren servicios de emergencia (stand-by) deben ponerse en carga durante 2 a 3 hs. periódicamente no dejando transcurrir más de 2 a 3 meses, dependiendo ello de la humedad ambiente.

5.2.

Las máquinas tienen cojinetes standard sellados y prelubricados que no requieren mantenimiento. Deben ser reemplazados después de 20.000 horas de trabajos, o en caso de ruidos o temperaturas anormales.

6. LISTADO DE FALLAS MÁS FRECUENTES

6.1.

Tensión del generador oscila

Fallas.-	Verificaciones y Soluciones.-
La velocidad del motor varía.-	**Revisar regulador de velocidad del motor.-**

6.2.

El generador no se autoexcita

Fallas.-	Verificaciones y Soluciones.-
El magnetismo residual es muy bajo.-	**Aplicar una excitación externa (bornes +, -) mediante batería, desde 5 hasta 12 V y hasta que la tensión de salida se incremente automáticamente.** **<u>NOTA</u>: Si se usa la batería de arranque del diesel desconectar el borne a masa.-**
La velocidad del motor no es la correcta.-	**Ajustar la velocidad.-**
El circuito principal del excitación esta interrumpido.-	**Verificar conexiones.-**
El varistor está destruido.-	**Desconectar el varistor y verificar.-**
Falla en el regulador.-	**Reemplazar el regulador y enviarlo al fabricante.-**

6.3.

El generador no alcanza al voltaje nominal

Fallas.-	Verificaciones y Soluciones.-
Los rectificadores rotantes están destruidos.-	**Verificar los diodos y reemplazar si es necesario.-**
La velocidad del motor no es la correcta.-	**Ajustar la velocidad.-**
Fusible sobre el borne 3 del regulador quemado.	**Cambiar fusible.-**
Falla en el regulador.-	**Reemplazar el regulador.-**

6.4.

El generador entrega en vacío al voltaje nominal pero cae la tensión en carga.

Fallas.-	Verificaciones y Soluciones.-
Los rectificadores rotantes están destruidos.-	**Verificar los diodos y reemplazar si es necesario.-**
La velocidad cae demasiado.-	**Revisar regulador de velocidad del motor.-**

6.5.

Cae la tensión a cero estando el generador a tensión nominal.

Fallas.-	Verificaciones y Soluciones.-
Actuó protección de sobreexcitación.-	**Detener la máquina, verificar fusible. Poner en marcha y verificar si se autoexcita.-**
Falla en el regulador.-	**Reemplazar el regulador.-**

7. LISTA DE REPUESTOS SERIE G2R

Repuesto	Descripción.-	Repuesto	Descripción.-
001	Carcaza con estator.-	012	Rodamiento lado accionamiento (B3/B14).-
002	Rotor principal.-	013	Rodamiento lado excitatriz.-
003	Rotor excitatriz bobinado.-	014	Bornera salida potencia completa.-
004	Estator excitatriz.-	014.1	Bornera 3 bornes
005.a	Escudo lado accionamiento (B2).-	014.2	Bornera 6 bornes
005.b	Escudo lado accionamiento (B3/B14).-	014.3	Puente bornes neutro
006	Escudo lado excitatriz.-	014.4	Puente bornes media fase
007	Ventilador.-	014.5	Borne de conexión U V W
008.a	Protección salida de aire lado accionamiento (B2).-	015	Conjunto rectificador rotante (completo).-
008.b	Protección salida de aire lado accionamiento (B3/B14) .-	016	Portafusible.-
008.c	Protec. salida de aire lado acc. IP23 (B2).-	017	Fusible.-
008.d	Protección salida de aire lado accionamiento IP23 (B3/B14) .-	018	Regulador de Tensión.-
009.a	Caja bornes completa.-	019.a	Arandela retén interior (B3/B14).-
009.b	Caja bornes completa (G2R 200 SAA).-	019.b	Arandela retén interior (B3/B14 G2R 400).-
010	Cubo acoplamiento (B2).-	019.c	Arandela laberinto (B3/B14 G2R 400).-
011	Discos acoplamiento (B2).-	020	Tapón pasa-cable

Aclaración: algunos repuestos pertenecen a máquinas que no son de la serie G2R 400

Ver plano: N° 19755

IMPORTANTE: A cada pedido de repuesto se debe indicar el modelo y el Nº de máquina.

EJEMPLO: Ventilador para G2R 400 MC/4 - Nº 46027/9932 - Repuesto Nº 007.

INSTRUCTION MANUAL FOR USE AND MAINTENANCE

SYNCHRONIC MACHINES SERIES G2R 400 FOUR POLES BRUSHLESS

INSTRUCTION MANUAL

1. GENERAL

These instructions have by objective to serve the personal in charged of installing, connecting and maintaining the generator. Besides this manual gives you instructions about spare parts in case that needs a reparation work.
These generators are according with the norms CEI IEC 60034, VDE 0530, NF C51-100-111 and 112, BS 4999-5000 complementing other specifications that were not thought when were produced

2. INTRODUCTION TO THE STUDY OF THE SYNCHRONIC "G2R" MACHINE

2.1. CONSTRUCTION

The generator can be divided in a lot of components that provide different functions, that are going to be describe in the following paragraphs

2.1.1. PRINCIPAL MACHINE

2.1.1.a) Stator
The frame with the stator was made in a welded iron structure. The magnetic core with the winding are host in the frame. The wires of the winding are inserted one by one in a almost close slot shape. The isolations of the winding are class H. The winding are firmly fixed and connected to the terminals without intermediate conductors, avoiding a joint and the possibility of wrong contacts.

2.1.1.b) Rotor
The polar rotor has the excitation's winding. The polar core is made by thin laminations. The damper cage allows good running, in case of unbalanced loads and parallel operation. The coils edges are supported by axial bars and in the middle, between the poles, seized with special gags, designed to oppose the centrifugal forces.

2.1.2. EXCITER

2.1.2.a) STATOR
It's a three-phase A.C. rotating armature generator type. It's attached to the shield on the exciter side of the machine. The laminated stator makes the poles that holds the winding exciter field.

2.1.2.b) ROTOR
The armature of this exciter was put in the axis of the machine, manufactured with thin laminations of metal sheet. The winding of enamelled wire is a three-phase with a not accessible neutral and feed a rectifier composed by six diodes connected in star bridge.
The diodes are grouped every 3, in 2 shooting plaques, one positive and other negative, electrically isolated between them and to ground. Every plaque is connected to the polar rotor excitation winding terminals, and parallel between them, is installed an over voltage protectors 20K type.

2.1.3. AUXILIARY WINDING OF EXCITATION

Situated on the same slots that the principal stator winding, it has an auxiliary winding which generate a voltage needed to feed the regulator of voltage in normal running or short-circuit. Isolation specially designed isolate from the principal winding and ground.

2.1.4 TYPES OF PROTECTION

The normal execution is IP20S/IP23S (DIN 40050)

2.1.5 CONSTRUCTIVE FORM

The three-phase brush less G2R generator type is conformed by the principal machine, in which includes the auxiliary winding, an A.C. three phase exciter with rotating rectifier and a static voltage regulator.

2.1.6 TERMINAL BOX

Is situated on top of the alternator on the exciter side. The power wire entrance can be done by both sides, right or left. The terminal box has: the main terminal board and the regulator.

2.1.7 COUPLING SYSTEM – BEARING

The G2R 400 series has a B2 configuration in which are all the SAE (flywheel and housing) possibilities that usually require a diesel motors market. Also, by order we can do special couplings.
The bearings used are pre-lubricated and sealed, so won't be needed to put grease for lifetime. Under requirement it could be supply with lubricated bearing. It is necessary to change the bearing after 20000 hours of use.

2.1.8 VENTILATION

The generators are self ventilated. The fan is on the drive side. The air gets in through the grille over the exciter side and is pushed through it and the principal generator, to go out by the front grille on the coupling side. The fan is radial type so, it can rote to both sides.

2.2. PERFORMANCE

2.2.1. VOLTAGE AND TIME OF REGULATION

The static voltage regulation is ±0,5 % in any conditions of power-factor between 0 (over excited) and 1, and not depend of the generator temperature.

2.2.2. OVERLOAD

The generators are designed to pass the overload norms, but under this conditions is not possible guarantee the regulation voltage . For starting motor is possible to have an overload of two times the nominal current, for no longer than 20 seconds.
Add the nominal values of power of a generator, letting the air refrigeration at less temperature than the established, is just accepted with a previous agreement with the manufacturer.

2.2.3. SHORT-CIRCUIT

If there is a short-circuit in the principal terminals generator, it will have firstly the maximum current of short-circuit. This tip's value is independent from the excitation system. On the other hand, the permanent short-circuit current, depends on the excitation system. The excitation system used by generators makes that the permanent short-circuit current bigger than two times and a half of the nominal value. As maximum time of the short-circuit must take 3 seconds.

2.2.4. PARALLEL OPERATION

All our generators have a damper cage , so that, they can run in parallel with the net or with other generators. Also, at first, wrong synchronisation must being avoid. They can damage the machine. There is protections for the rectifier against this fails but is impossible have total security.
If it is request a common neutral to operate with a parallel system, it will need a reactance, which could be leave out if the voltages on the generator's phases are free of harmonic, or same generator type are used. Also mind the following considerations:

2.2.4.a)PARALLEL OPERATION WITH THE MAIN

This kind of operations, in order to have a tension drop depending of the reactive load, one stabiliser transformer is incorporated to the W phase before the outgoing terminal (drawing 19762 and 19769). It has a relation ... /1A and is connected to a variable resistance which allows the adjustment of this drop (see drawing 19689 for special two transformer connection, double star 3 × 220 V machines) .
At the moment of parallel running, the correct distribution of the active current depends just on the engine control activation, on the other hand, reactive load distribution it's a function of the generator's excitation conditions.
This could be modify by variations on the tension adjuster reference, in which the customer can intercalate in the P/Q leads (voltage regulator AEC 42-7). Obviously when is used a reactive drop of tension, the regulation voltage, is not valid.

2.2.4.b) PARALLEL OPERATIONS WITH EQUAL GENERATORS

If an equal generator is used in parallel, a distribution of reactive load is obtain through a drop of reactive tension

IMPORTANT

In all cases of parallel run is recommend to do the next procedures:

A) Check the existence and the good running of the inverse power protection.
B) Open the circuit breaker A-B from the AEC 42-7 (lets the reactive drop resistance on) an closed D-N (the protection for overexcitement is eliminated), previous the first step of put it in parallel, equalise the value of tension of the generator with the bars using the incorporated potentiometer to the regulator, identify as "VOLTS"
C) Once in load, if the value of power is lesser than the nominal, It should correct by changing the resistance connected to the terminals A-B

D) In this conditions the generator should assume consecutive parallel runs, without change any element of control, except for abnormal variations of the bars in which is connected.

2.2.5. ELIMINATION OF RADIAL INTERFERENCE

The generators carry out a "G" degree as is established in the standards. Logically, generators can be supply, as a request, with higher degrees. "N" or "K". The connections of this filter mechanism are available on the drawing provided with the machine. When the resistance of isolation is measure, it will be request to turn off this capacitor.

2.2.6. REFERENCE VOLTAGE ADJUSTMENT

The generators are provide with the connection of an external potentiometer (1 KΩ-2 W, intercalate in the P/Q leads) as a reference voltage adjustment that lets change the voltage between +/-5%.
This adjustment can be put on the same terminal box control panel. This equipment it's supplied just by request, for generators that runs in parallel is recommend to block it after the first use (see paragraph 2.2.4.), having access only authorised personal.

2.2.7. EXCITATION

The generators are self excited by remnant magnetism, the residual voltage is a lot higher in generator without exciter. This residual value can change importantly, depending basically in the previous excitation and the quality of the ferromagnetic lamination. So that, if any chore has to be executed in a brushless generator is absolutely indispensable to stop the machine, before to do any work. The field disconnection is not enough.

2.3. AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR (AVR)

The A.V.R. should:
⇒ Maintain constantly independent from the load, the voltage on the terminals of the generator for the isolated work and to produce the drop of tension needed for a correct parallel operation.
⇒ Make stable the tension against wavering caused by the variations of short period loads. The alternal voltage of auxiliary winding is rectify and transmitted in a controlled way to the winding of the exciter
The machine can operate with different voltages and frequencies.

2.3.1 VOLTAGES

The connection and voltages graphics are on drawings: 19762 and 19769. Simple star connection only by order.

VERY IMPORTANT
If you need to change voltage to obtain a new value of voltage, you must follow the mentioned drawings, and after this, adjust it with the machine running, the potentiometer incorporated to the regulator and identify as "VOLTS" to the wished value that must be in the range indicated on the plane.

2.3.2 FREQUENCIES

The AEC 42-7 regulator admit 50 or 60 HZ operation, must to have short-circuited 50-50 leads for 50 HZ condition, otherwise the regulator will function on 60 HZ. Also it has a frequency compensation which improve load pickup performance by restraining voltage recovery until frequency has also started to recover. This compensation maintain constant u/f.

2.3.3 OVEREXCITATION SHUTDOWN

This protection automatically remove field current after a delay time, the time delay is inversely proportional to the magnitude of the detected overvoltage condition, this protection works if D-N bridge is open, and is recommended for parallel devices.

2.3.4 FUSE

It's situated outside the regulator, it's type: 5.0 A – 240 Vca – 3AG 6.3 × 32 mm.

VERY IMPORTANT
In case of to change the fuse, do it with the machine off.

3. PREVIOUS CHECKING OF THE ASSEMBLING

This section gives information about unpacking, inspection of the stuff, localisation, line up, electrical connections, assembling and direction of rotating.

3.1. RECEPTION

3.1.1.

When you get the generator, check if it had a problem during the transportation. If it does, call immediately the shipping company and the manufacturer, so they will be able to claim to the insurance company.

3.1.2.

The lift should be put through the handles, never do it by the axis.The discharge and position should be done carefully avoiding hits or impacts.

3.2. STORAGE

3.2.1.

Should avoid the storage in open or wet places.

3.2.2.

To avoid marks in the bearing track, choose a place free of vibrations or isolate of them. Also turn periodically the rotor.

3.3. FIXATION FOR TRANSPORTING

The machines are shipped with fixation's items that joins the bridle with the coupling disc.

3.4. LOCATION

Establish the generator in a place with good air admission, clean and fresh. That place should be dry and the machine easy to get. Avoid the re-flux of air (the air that comes out shouldn't get mix the fresh air for refrigeration)

3.5. CONNECTION

3.5.1.

Measure the generated voltage on the three-phase , in the main terminal "U", "V" and "W".

3.5.2.

Plug in the neutral conductor to the "N" terminal.

3.5.3.

Just the drawing provides with the generator are valid and compromise the manufacturer.

3.5.4.

Lubricate lightly with vaseline the connection terminals (generator – electrical supply), and adjust strongly the screws and nuts to the terminal board.

3.5.5.

Put wires and conductors in such way to get the maximum distance between them and the box.

3.5.6.

Plug the terminal ground.

3.6. COUPLING

3.6.1.

Use only coupling with surface contact well mechanised. The Joint must transmit just torsion, any other component must be avoided.

3.6.2.

Make sure that when the generator is coupling to operating engine by hard or elastic coupling, the both lines that goes through the geometric axis, should be a straight line.

3.7. TURNING DIRECTION

3.7.1.

The normal turning direction is CLOCKWISE looking the machine from the operating side. An Inverse direction is possible too.

3.7.2.

According to standards, the generator's terminals are marked in alphabetical order. When the turning direction is the indicated in 3.7.1; the terminals "U", "V" and "W" go with the chronological sequence. This rule is valid for all the machines, separately of it capacity or voltage and even when the machine has been designed to rotate in the CONTERCLOCKWISE direction.

3.7.3.

The self excitation is independent from the rotation direction.

4. STARTING UP

4.1 PRELIMINARY CHECKS

4.1.1.

Before to put the generator on service, after the assembling for it rotation's test, or after a long period of non use, out of service, the machine must be clean with conscience. Take out any residual material, from the shipping that could be stick on the machine.

4.1.2.

Make sure that the generator turns freely over the bearing.

4.1.3.

The generator should be fitted appropriately to the foundation.

4.1.4.

Eliminate all fixation's elements used for the shipping

4.1.5.

Make sure that all the coupling parts are well positioned and, the maintenance instructions has been observed

4.1.6.

Verify and check that all electric connections has been done following the supplied diagrams. Check if the connection of the generator's terminals are the correct one

4.1.7.

If the Gen Set has an adjuster by remote control installed, check out for a correct installation

4.1.8.

Verify that terminals that connect to the main are correctly arranged and fixed to the terminal board, so will avoid flashes or short-circuits

4.1.9.

Check the generator ground.

4.1.10.

Verify the resistance of isolation of all the winding with a megohmeter of 500 to 1000 volts. Minimum value 1Mohm. This check has to be done after a long period without using the machine, before turn it on again.

4.2. STARTING UP

After all inspections has been done carefully, the generator is ready to be put on service for first time. When It's rotating to get the nominal velocity, Its field will be exciting. When the generator is on nominal velocity, it's ready to operate.

4.3. ADJUSTMENT OF VOLTAGE

In the testing room the manufacturer tested the generator, adjusting the voltage at the require value on the order.

4.4. GENERATOR WITH PARALLEL DISPOSITIVE THAT OPERATE ISOLATED

For this condition (single running) close A-B from the AEC 42-7. Normally, the factory ships the generator with a bridge that will retire for march in parallel.

4.5 PARALLEL OPERATION

(see 2.2.4. paragraph)

5. VERIFICATION OF MAINTENANCE

5.1.

Is necessary periodically take out the dust, fuel oil, and dirt, that could be accumulated inside.

5.1.1.

All this chores must to be done with the machine off.

5.1.2.

If a dry cleaning is not enough, use cleaning instruments that do not affect the isolation. Is recommend to use solvents of electrical use, and let it dry out with the ambient temperature.

5.1.3.

The generators that cover the emergency services (stand by), must stay on load for about 2 or 3 hours periodically without letting go more than 2 or 3 months (depending on the ambient moistness)

5.2.

The machines have seal, pre-lubricated, standard bearing that don't require maintenance. It's must be change after 20000 hours or in case of high temperatures or noises.

6 POSSIBLE FAULTS AND THEIR CORRECTION

6.1.

The voltage oscillates or is unstable

Fault	Verification and solution
The engine's velocity change	**Check the engine's velocity regulator**

6.2.

Voltage falls to zero when the generator is on nominal voltage

Fault	Verification and solution
Over-excitation protection was Working	**Turn off the machine, check the fusible. Turn on and see if it auto excite**
Regulator is failing	**Replace the regulator**

6.3.

The generator doesn't auto excite

Fault	Verification and solution
The residual magnetism is a lot below the normal	**Apply an external excitation (terminals +,-) through the battery, from 5 to 12 volts until the outlet voltage rise automatically.**
	NOTE: If is used the uprooting battery of the diesel, unplug the negative binding post
The velocity of the engine is not correct	**Adjust the velocity**
The principal circuit of the excitation is interrupted	**Check connections**
The varistor is destroyed	**Unplug the varistor and verify**
Fault on the regulator	**Change the regulator and send it to the manufacturer.**

6.4.

The generator doesn't reach the nominal voltage

Fault	Verification and solution
The rectifiers are destroyed	**Verify the diodes and change them if is necessary**
The motor velocity is not correct	**Adjust the velocity**
The regulator's fusible is burnt	**Change fusible**
The regulator is failing	**Change regulator**

6.5.

Correct no load voltage, but low at load condition

Fault	Verification and solution
The rotating rectifiers are destroyed	**Verify the diodes and change them if is necessary**
The velocity droop to much	**Check the velocity regulator of the engine**

7. SPARE PARTS G2R SERIES

Spare part nº.-	Description.-
001	**Frame with stator.-**
002	**Main rotor.-**
003	**Exciter's rotor.-**
004	**Exciter's stator.-**
005.a	**Flange B2.-**
005.b	**Flange B3/B14.-**
006	**Exciter side shield.-**
007	**Fan.-**
008.a	**Air outlet protection (B2).-**
008.b	**Air outlet protection (B3/B14).-**
008.c	**Air outlet protection IP23 (B2).-**
008.d	**Air outlet protection IP23 (B3/B14).-**
009.a	**Terminal box.-**
009.b	**Terminal box (G2R 200 SAA). -**
010	**Coupling (B2).-**
011	**Coupling disks (B2).-**
012	**Coupling side bearing (B3/B14).-**
013	**Exciter side bearing.-**
014	**Power outlet terminals.-**
014.1	**3 connector terminals.-**
014.2	**6 connector terminals.-**
014.3	**Neutral terminal bridge.-**
014.4	**Half phase terminal bridge.-**
014.5	**U V W connection terminal.-**
015	**Rotating rectifier.-**
016	**Fuse holder.-**
017	**Fuse.-**
018	**Voltage regulator.-**
019.a	**Inside retention washer (B3/B14).-**
019.b	**Outside retention washer (B3/B14 G2R 400).-**
019.c	**Oiling washer (B3/B14 G2R 400).-**
020	**Pass-cable stopper**

Explanation: some spare parts are from other series unlike to G2R 400 machines.

See drawing: N° 19755

IMPORTANT: each spare part order must include alternator model and serial number.

EXAMPLE: G2R 400 MC/4 FAN – SERIAL NUMBER Nº 46027/9932.

DBT s.a.
CRAMACO®
TALLERES
ELECTROMECÁNICOS

Member of CISQ Federation
RINA
ISO 9001:2000
Certified Quality System

PLANTA INDUSTRIAL y ADMINISTRACION
Rivadavia 1701- (2440) SASTRE
Pcia. Santa Fe. - Argentina
T.E. 0054-3406-481001
FAX 0054-3406-481001 int. 120
e.mail: dbt@dbtsa.com.ar
http://www.dbtsa.com.ar

PERIODO DE GARANTIA

El período de garantía para alternadores es de doce meses desde que la máquina está lista para ser despachada y el lugar de recepción o entrega es en nuestra planta.

DEFECTOS POSTERIORES A LA ENTREGA

Se repararán o reemplazarán alternadores dentro del período de garantía si fueron utilizados, instalados o almacenados en forma correcta, o bien debido a fallas de fabricación o traslado. Todas las identificaciones y números deberán estar intactas para hacer efectiva la garantía.

No nos hacemos responsables por el costo que se podría ocasionar en remoción o colocación de cualquier parte o alternador enviados a nosotros para inspección o debido a un reemplazo.

No nos hacemos responsables por defectos de nuestros productos que han sido reparados, alterados o ajustados por personal ajeno a la empresa.

No nos hacemos responsable por alternadores de segunda mano, o bien artículos no construidos, aunque suministrados por nosotros, estos últimos serán regidos por sus respectivas garantías si las tuviesen.

Todos los reclamos por alternadores deberán contener una detallada descripción del defecto, el número de serie, fecha de la compra, nombre y dirección del vendedor. En el caso de partes de repuesto, se deberá hacer referencia a la factura del mismo.

Nuestro juicio será definitorio en la resolución de cualquier reclamo, y el reclamante deberá aceptar nuestra decisión en lo concerniente a los defectos e intercambio del alternador o parte en cuestión.

Nuestra responsabilidad será absuelta por completo reparando o reemplazando como se describe anteriormente; y en caso de que la garantía no se hiciera efectiva, en ningún caso se excederá de la lista de precios actual para el reemplazo.

Nuestras cláusulas serán puestas en lugar de cualquier garantía o condición impuestas por terceros como especificaciones o locaciones particulares, no nos hacemos responsables por daños o pérdidas causadas debido a esta situación, así como de alternadores o partes dañadas debido a esto.

Para más informaciones contáctese con nuestro Departamento de Asistencia técnica

WARRANTY PERIOD

In respect of alternators the warranty period is twelve month from the date when the machine is ready for dispatch, the place of delivery is our plant.

DEFECTS AFTER DELIVERY

We will repair or replace alternators within the warranty period if the goods where used, installed or stored in a proper manner, or due to defective material, workmanship or transportation. All identification marks and numbers must be intact.

We shall not be liable for any expenses that may be incurred in removing or replacing any part sent to us for inspection or in fitting any replacement part supplied by us.

We shall not be liable for defects on products that have been repaired, adjusted or altered by any person except our authorized agents or ourselves.

We shall not be liable for any second-hand goods, proprietary articles or goods not of our own manufacture although supplied by us, such articles and goods being covered by the warranty (if any) given by the manufacturers.

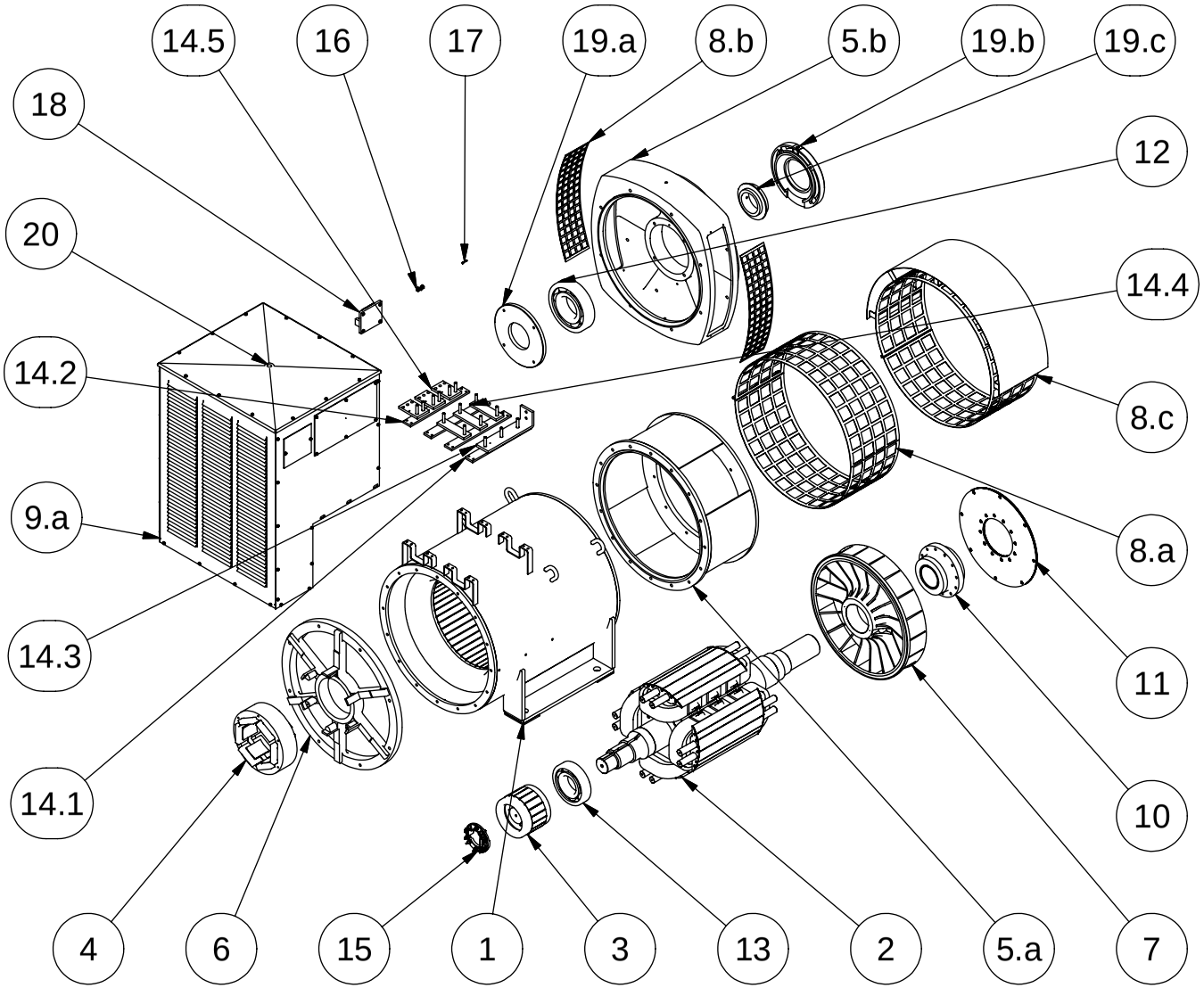
All claims must contain full particulars of the alleged defect. The description of the goods, the serial number, the date of purchase, and the name and address of the vendor. For spare parts, claims must contain the order reference under which the goods were supplied.

Our judgment, in all cases of claims, shall be final and conclusive and the claimant shall accept our decision on all questions as to defects and the exchange of a part or parts.

Our liability shall be fully discharged by either repair or replacement as above, and in any event shall not be exceed the current list price of the defective goods.

Our liability under this clause shall be in lieu of any warranty or condition implied by law as to the quality or fitness for any particular purpose of the goods, and save as expressly provided in this clause we shall not be under any liability, whether in contract, tort or otherwise, in respect of defects in goods delivered or for any injury, damages or loss resulting from such defects or from any work undone in correction therewith.

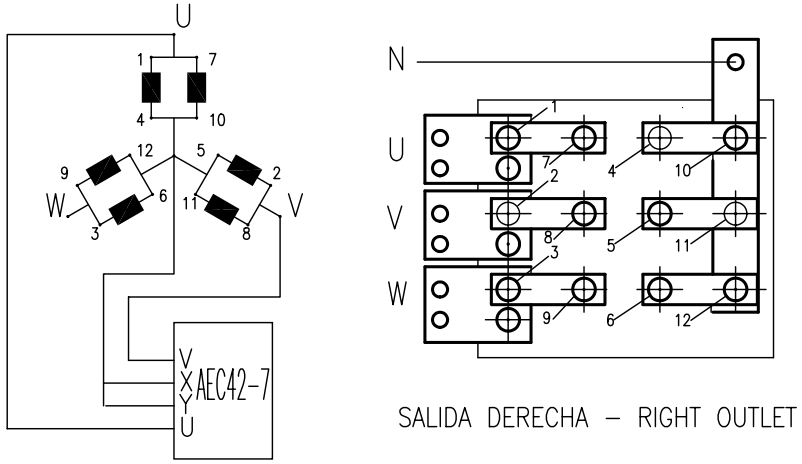
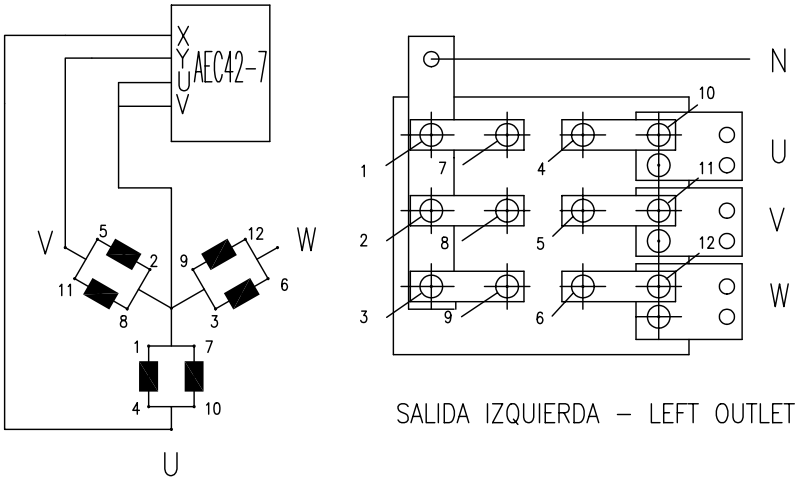
For further information call our Technical Assistance Department.



D B T s.a. CRAMACO™ TECHNICAL DEP.	SPARE PARTS G2R 400 ALTERNATOR LISTA DE REPUESTOS ALTERNADOR G2R 400	DATE 25/03/2004	DIMENSION:	DRAWING Nº 19755
			SCALE: 1:0,03	

ALTERNADORES SERIE G2R A 12 TERMINALES. CONEXIONADO Y TENSIONES POSIBLES.

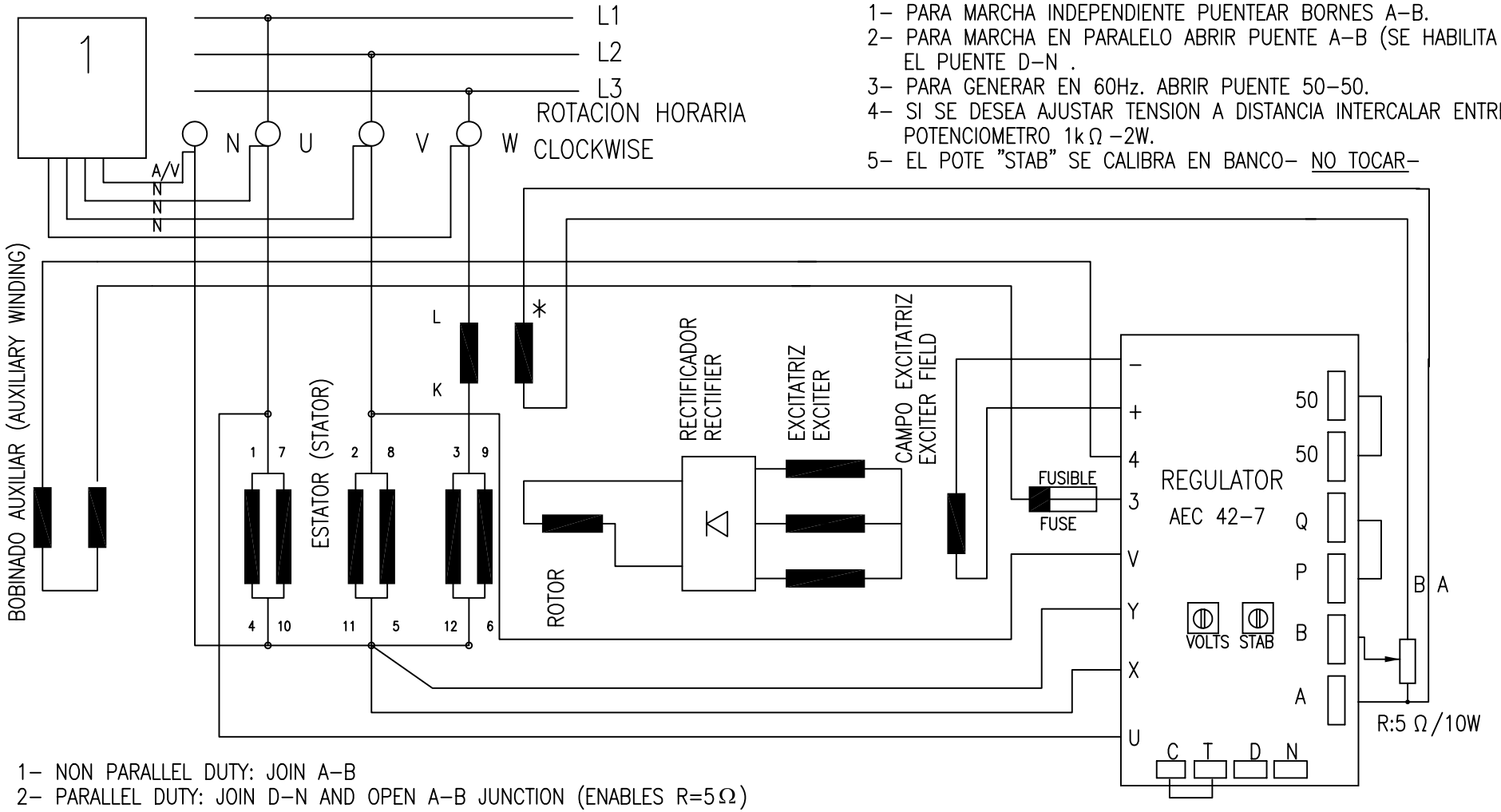
G2R ALTERNATORS SERIES IN 12 WIRES CONFIGURATION. CONNECTIONS AND VOLTAGES POSSIBILITIES

CONEXIONES / CONNECTIONS	ESTRELLA PARALELO (PARALLEL–STAR CONNECTION)	ESTRELLA PARALELO (PARALLEL–STAR CONNECTION)
	 SALIDA DERECHA – RIGHT OUTLET	 SALIDA IZQUIERDA – LEFT OUTLET
TRIFASICA A THREEPHASE AT Hz:50	380–415	380–415
MONOFASICA A SINGLE PHASE AT Hz:50	220–240	220–240
TRIFASICA A THREEPHASE AT Hz:60	380–480	380–480
MONOFASICA A SINGLE PHASE AT Hz:60	220–277	220–277
	(V)	(V)

CALIBRAR LA TENSION SEGUN LA CONEXION.
CALIBRATE THE VOLTAGE ACCORDING TO THE CONNECTION

DBTs.a. CRAMACO® TECHNICAL DEP.	DIAGRAMA CONEXIONES SALIDAS OUTLETS CONNECTION DIAGRAM G2R 400 (AEC 42-7)	DATE FISCHER 22/4/2004	DIMENSION: SCALE:	DRAWING N° 19762

G2R 400 - AEC 42-7



1– PARA MARCHA INDEPENDIENTE PUENTEAR BORNES A–B.
2– PARA MARCHA EN PARALELO ABRIR PUENTE A–B (SE HABILITA R:5 Ω) Y CERRAR EL PUENTE D–N .
3– PARA GENERAR EN 60Hz. ABRIR PUENTE 50–50.
4– SI SE DESEA AJUSTAR TENSION A DISTANCIA INTERCALAR ENTRE P–Q UN POTENCIOMETRO 1k Ω –2W.
5– EL POTE "STAB" SE CALIBRA EN BANCO– NO TOCAR–

1– NON PARALLEL DUTY: JOIN A–B
2– PARALLEL DUTY: JOIN D–N AND OPEN A–B JUNCTION (ENABLES R=5 Ω)
3– 60Hz DUTY: OPEN 50–50 JUNCTION
4– FOR VOLTAGE REMOTE CONTROL INSERT BETWEEN P–Q A 1kΩ –2W POTENTIOMETER
5– DO NOT TOUCH "STAB" POTENTIOMETER (TEST BENCH CALIBRATED)

* Ver plano 19688 para 3 X 220 V
See drawing 19689 for 3 X 220 V

1: FILTRO RF (OPCIONAL)
RF FILTER (OPTIONAL)

A/V: AMARILLO/VERDE A/V: YELLOW/GREEN
N : NEGRO N : BLACK

DBTs.a.
CRAMACO®
TECHNICAL DEP.

DIAGRAMA CONEXIONES SALIDA DERECHA
RIGHT OUTLET CONNECTION DIAGRAM
G2R 400 (AEC 42-7)

DATE FISCHER 2/6/2004
DIMENSION:
SCALE:
DRAWING N° 19769

INSTRUCCIONES: para el montaje del dispositivo de puesta en paralelo en máquinas cuya conexión corresponda a doble estrella de 3 X 220 V, deberán solicitarse a fábrica dos transformadores de corriente de relación adecuada para cada caso, procediendo de la siguiente manera

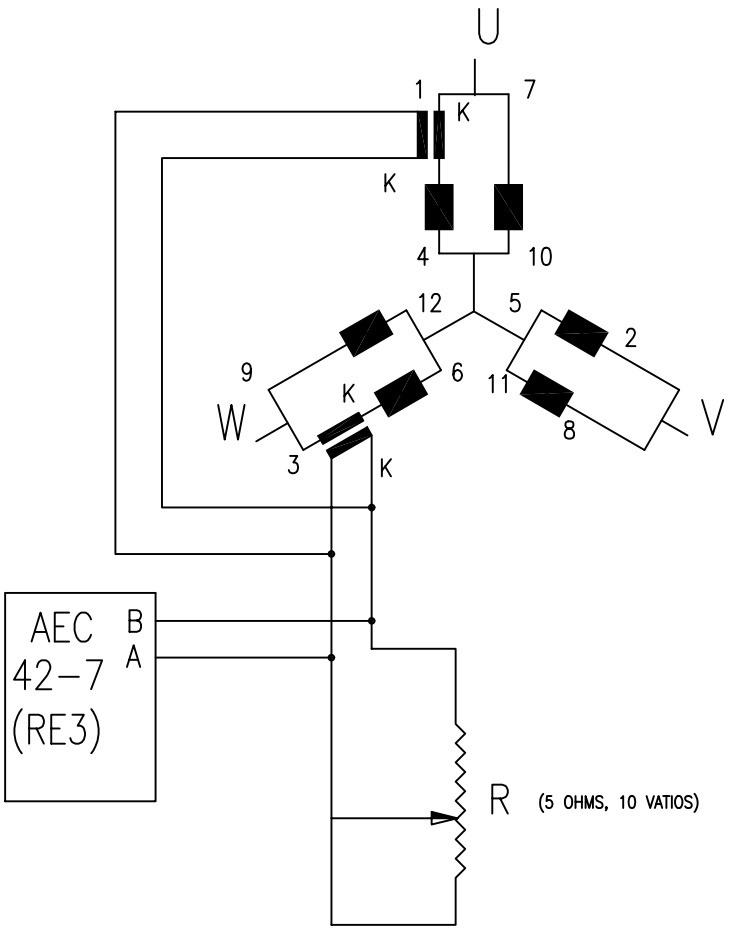
Colocar un transformador de corriente en una de las ramas que componen la fase W (entre bornes 6 y 3 o 12 y 9) entrando por el lado designado con K desde el estator hacia la bornera.

Colocar un transformador de corriente en una de las ramas que componen la fase U (entre bornes 4 y 1 o 10 y 7) entrando por el lado opuesto al designado con K desde el estator hacia la bornera

Conectar los cables designados con K a un extremo de la resistencia de 5 ohms y de allí al borne B del regulador de tensión

Conectar los cables restantes al otro extremo de la resistencia y de allí al borne A del regulador de tensión

Desconectar el transformador de corriente existente y cortocircuitarlo o en caso de ser posible, retirarlo.



VDBTs.a. CRAMACO® DPTO.TECNICO	INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE DEL DISPOSITIVO DE PUESTA EN PARALELO EN MAQUINAS DE 3 X 220V	DIBUJADO FISCHER 20/1/2004 ESCALA:	PLANO N° 19688

INSTRUCTIONS: for to develop the parallel circutry (3 X 220 V, double star connection), you must ask to factory a couple of current transformer with a proper ratio for each particular case, proceading as follow:

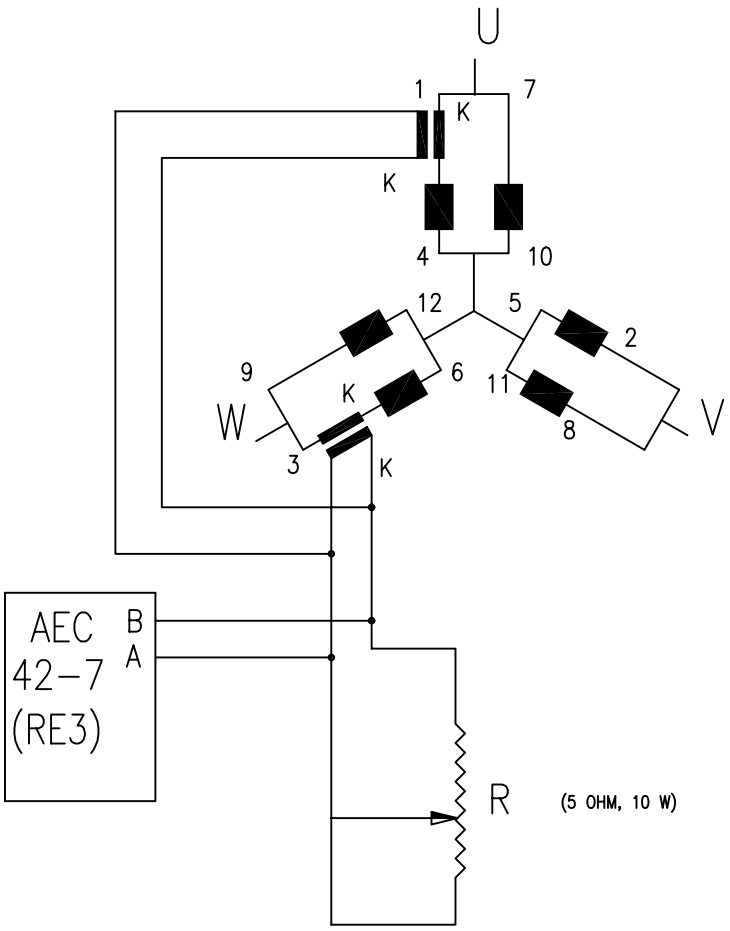
Put one transformer in the W phase, between 6 and 3, or 12 and 9 terminals; having in mind that "k" side of the transformer must be pointing to stator.

Put the other transformer in the U phase, between 4 and 1, or 10 and 7 terminals; having in mind that "k" side of the transformer must be pointing to terminals.

Connect both wires designed as "K" to one end of the 5 ohm resistor, and from there to B terminal of the regulator (see drawing).

Connect both remaing wires to the other end of the 5 ohm resistor, and from there to A terminal of the regulator (see drawing).

If there is an old current transformer in the installation, short–circut the secondary winding, or remove it.



VDBTs.a. CRAMACO® TECHNICAL DEP.	INSTRUCTIONS FOR THE PARALLEL CIRCUITRY ASSEMBLING IN 3 X 220 V MACHINES	DATE FISCHER 27/1/2004 DIMENSION:	DRAWING N° 19689